

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-85699

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>H 04 R 17/00  
A 61 B 8/00

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7326-5D  
6530-4C

⑬ 公開 昭和60年(1985)5月15日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 複合圧電材料の形成方法

⑮ 特 願 昭58-192414

⑯ 出 願 昭58(1983)10月17日

⑰ 発 明 者 中 谷 千 歳 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑱ 発 明 者 竹 内 裕 之 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 長 沢 正 幸 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 株式会社日立メデイコ 東京都千代田区内神田1丁目1番14号

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

## 明 細 書

発明の名称 複合圧電材料の形成方法

特許請求の範囲

1. 振動子の厚みの一部を残して切断し、その切断溝に樹脂などを充填した後、該振動子を裏返し、該切断溝に到達するまでの切断溝を形成し、その切断溝に樹脂などを充填する工程を含む複合圧電材料の形成方法。
2. 振動子を一表面から厚み方向に一部残して切断し、該切断溝に樹脂などを充填した後、該振動子の他表面を研磨して前期樹脂を露出させる工程を含む複合圧電材料の形成方法。
3. 振動子を1方向に完全に切断した後、該振動子片をとりはずし、該振動子片を直角方向に切断し、樹脂を充填し、再配列するという工程を含む複合圧電材料の形成方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は超音波診断装置用の探触子などに用いる複合圧電材料の形成方法に関する。

〔発明の背景〕

本発明で対象としている複合圧電材料の構成を第1図に示す。101はPZTあるいはチタン酸鉛などの振動子であり、102はシリコンゴムなどの樹脂である。

この複合材料の従来の加工方法を第2図に示す。第2図(A)にて平板状の振動子201を例えば、加熱により軟らかくなるワックス等の接着材202で切断用台203に仮接着し、同図(B)のように溝204を形成して振動子をマトリックス状に切断し、索子205を作る。次に切断溝に樹脂206を充填硬化させた後、切断用台からはがすと第1図の複合材料が得られる。しかしながら、この方法においては次の点で問題がある。

- (1) 振動子の切断に際しマトリックス状に深く切断するため205が欠けることがある。
- (2) 切断時に溝202が台203にも形成されることが多く、この結果樹脂206が台203に固着することとなる。この場合、台203からはぎ取りが困難となり、はぎ取る際に索子

205のうちいくつかが欠落しやすい。また、はぎ取った後に接着材202を除去するのも困難となる。

素子205が一部欠落することはその部分の性能劣化ということであり、絶対に回避せねばならない。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、量産可能な信頼性の高い複合圧電材料の形成方法を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明のひとつの特徴は振動子の表面から厚みの一部を残して切断し、その切断溝に樹脂を充填し該振動子を裏返して裏面から該切断溝に到達する切断溝を形成し、その切断溝に樹脂を充填する複合圧電材料の形成方法にある。

本発明の他の特徴は、振動子の表面から厚みの一部を残して切断して切断溝を形成し、該切断溝に樹脂を充填した後に該振動子の裏面を研磨して該樹脂を裏面に露出させる複合圧電材料の形成方法にある。

きの切削性を悪化させない材質であることが必要である。307に入れる充填材がシリコンゴムのような軟かい材質であると切削性に問題が生じる。このときは、304にワックスなどを入れ振動子を裏返しにして接着し((E)の状態)、309を形成した後、シリコンゴムを充填硬化させる。このとき(7)の状態となり、307はワックス、310はシリコンゴムである。次に振動子を取りはずした後(このとき振動子の各素子はシリコンゴムで接着されている。)、304に入れたワックスを洗浄すると、(8)の状態となる。次にワックスのとれた切断溝311にシリコンゴムなどを充填硬化させれば第1図の複合材料ができる。さらに、307、310の材料は同一の材料である必要はない。たとえば307はポリウレタン、310はシリコンゴムということも可能である。また、このままではシリコンゴムなどの充填材により振動子の表面が汚れるが、それを避けるには、振動子表面を洗浄しやすい樹脂であらかじめコーティングしておき、充填後そのコーティング層をとれ

#### 〔発明の実施例〕

第3図に第1の実施例を示す。まず第3図(A)のとうり振動子301をワックスなどの加熱すると軟化する接着剤など302で、平行度および平面度の良い台303に仮接着する。次に301を完全に切断するのではなく、第3図(B)のように301の厚みもの半分近くまでをマトリックス状に切断304する。このとき切断において基準となる線305、306を301に作っておく、第3図(C)は第3図(B)を上から見た平面図である。次に、ポリウレタンやエポキシなどの樹脂307を304に充填硬化させ、302を溶かし(D)のように振動子を裏返しにして、303にワックスなど308で接着する。さらに、(E)、(F)のように305、306を基準にして、304に到達するまでの切断溝309を形成し、樹脂などを309に充填硬化310させ、探触子の裏面側の樹脂部分310を形成する。ワックスを溶かし303からはぎとると第1図の複合材料ができる。このとき307は309を形成すると

ば良い。

第4図に第2の実施例を示す。この方法は振動子を平行度、平面度の良い台にワックスなどで仮接着し、振動子の厚みの半分程度を切断し、樹脂を充填する。したがってここまでは第1の実施例と同じである(第3図(A)~(D))。次に、第3図(D)の状態となつた振動子を第4図(A)のようにとりはずす。次に第4図(B)に示すように401面から402面まで振動子を研磨することにより複合材料を作ることができる。

第3の実施例を第5図、第6図に示す。振動子501をワックスなど502で切断用台503に仮接着し(第5図(A))、適当な幅で振動子を完全に切断504し、振動子片505を作る(第5図(B))。次に505を取りはずし、同図(C)、(D)のように切断用台506にワックスなど507で仮接着し、505を切断508し、樹脂509を充填する。次に506を取りはずすと、510のようになる。このとき各素子511は509で接着されている。次に510を(F)

のように台512上に配列し、同図(F)のように空間513に樹脂514を充填し、512を取りはずせば、複合材料が得られる。このとき509と514は異なる樹脂を用いることが可能である。なお第5図(F)のように510を配列するには、第6図の方法によれば良い。まず第6図(A)、(B)で示す方法ではワックスなど601で支持台602に第5図(E)の510を接着し、第6図(B)のように何枚も重ねる。このとき602の厚みaはスペースも兼ねている。こうすることで第5図(F)の状態となるので、その後、空間603に樹脂を充填し、602をはがせば良い。また第6図(C)、(D)、(E)に示す方法では510の厚みbと高さcにあわせて、それぞれ薄片(bより少し大きく)と薄深さ( $\approx \frac{1}{2}c$ )を形成した第6図(D)の支持台604を用意しておき、次に(4)のように、604上にワックスなど605で510を接着し、配列する。次に空間606に樹脂を充填し、604を取りはずせば、第3図(H)の状態となり、以下の加工は前述し

たように行うことで複合材料を形成することも可能である。

さらに、第3図の実施例では振動子に基準線305、306を設けていたが、第7図(A)に示す円形などの振動子であれば振動子に基準線を設けることは円形振動子を切断せねばならないため、作ろうとする円形の複合材料より大きい振動子を用いねばならないという問題が生じる。このときは振動子側面に補助部材を形成し、補助部材上に基準線を作ることにより解決することが可能である。その例を第7図(B)、(C)に示す。円形振動子701の側面702にエポキシ樹脂などで、補助部材703を形成する。このとき701と703は702において接着している。次に基準線704、705を作り、それを基準にして第3図の実施例の方法により円形複合材料を作ることが可能である。

以上のようにして、複合圧電材料を作ることが可能であるが、充填材料が切削性の良い樹脂であれば、作られた複合圧電材料をさらに研磨するこ

とにより周波数の高い複合圧電材料を作ることが可能である。

#### 〔発明の効果〕

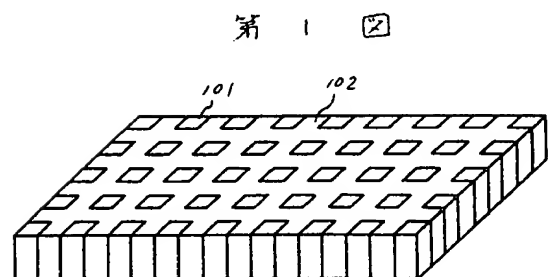
以上のように、本発明の方法であれば、加工が困難であつた超音波複合材料を簡単にかつ確実に作ることができるため量産化することも可能である。振動子片511を1つずつ配列して複合圧電材料を作るという方法も考えられるが、作業が大変でありそのための機械が必要となる。本発明の方法であれば、非常に簡単な手順により複合圧電材料を作ることが可能である。

#### 図面の簡単な説明

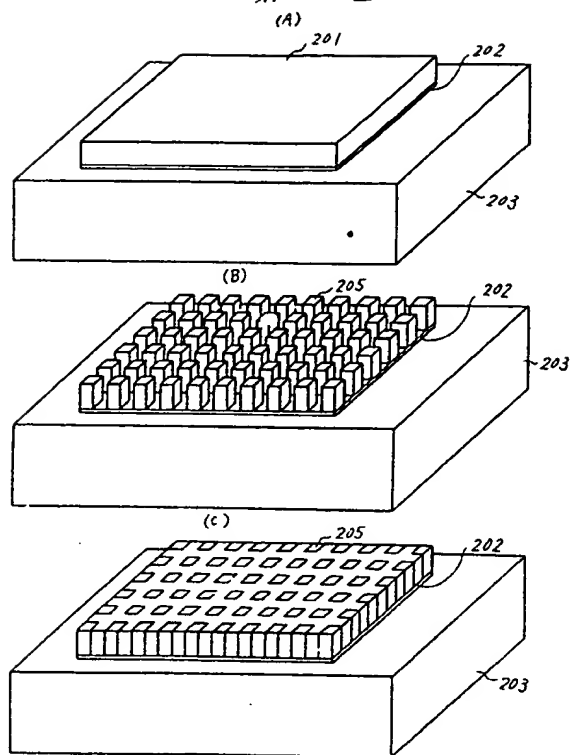
第1図及び第2図は従来の形成方法、第3図から第7図までは本発明の実施例の複合圧電材料の形成方法を示す斜視図、及び平面図である。

301…超音波振動子、302…支持台、307、310…樹脂。

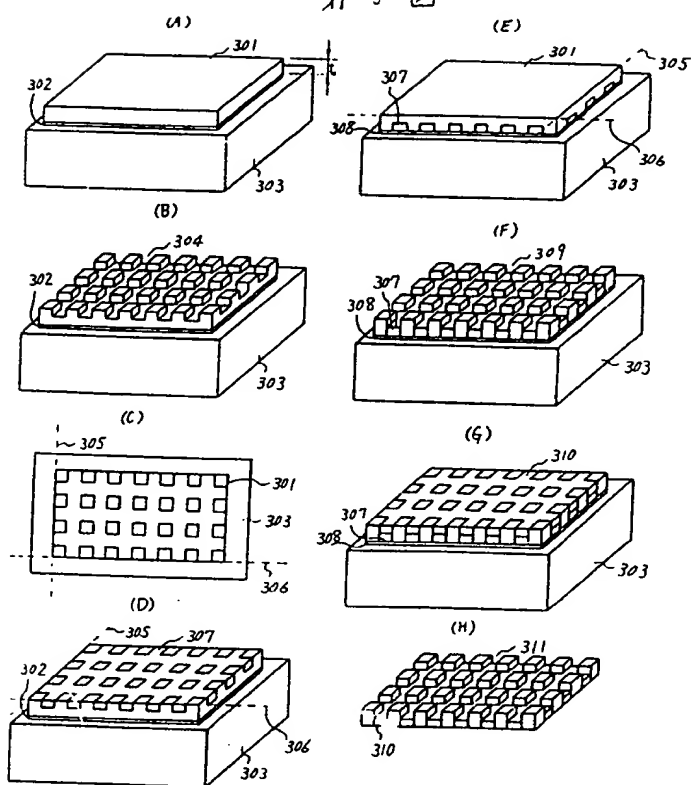
代理人 弁理士 高橋明夫



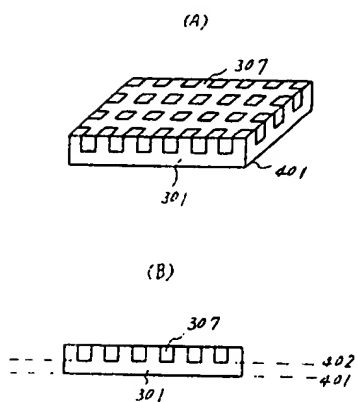
第 2 図



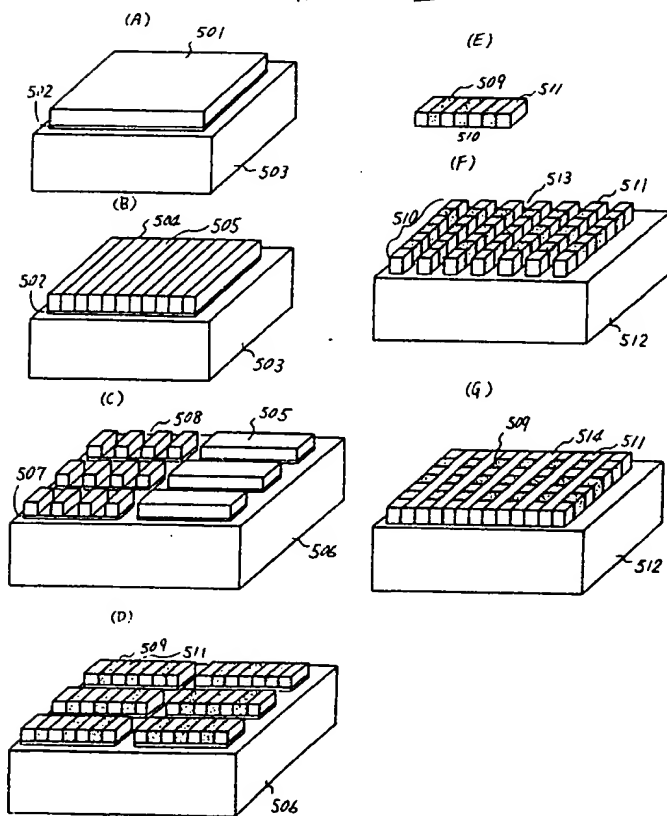
第 3 図



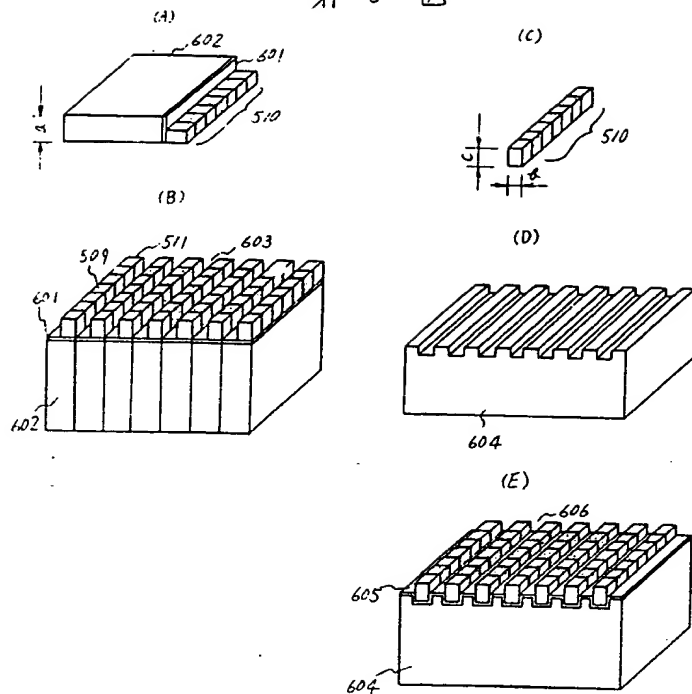
第 4 図



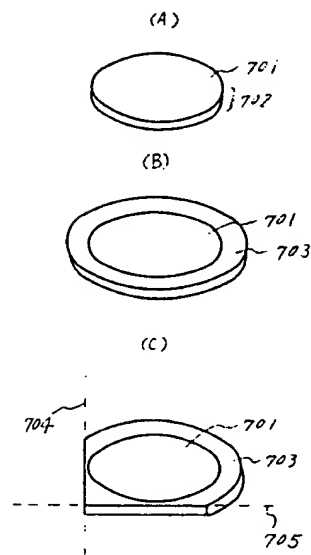
第 5 図



第 6 図



第 7 図



手 続 補 正 書 (自 発)

昭和 59 年 7 月 18 日

特許庁長官 殿  
事 件 の 表 示

昭和 58 年 特許願 第 192414 号

発 明 の 名 称

複合圧電材料の形成方法

補正をする者

特許出願人

株式会社日立製作所

名 称 株式会社日立メデイコ

代 理 人

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所内 庶務課 212-1111 (大代表)

氏 名 (印刷) 高 橋 明 大



補 正 の 対 象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

補正の内容

補正の内容

明細書第6頁第10行「作ることができる。」  
の後に「もちろん402面近傍で水平に切断し、  
切断してから研磨することもできる。」の文章を  
挿入する。